

## Índice de sostenibilidad en el periurbano de Mar del Plata

*Micaela Tomadoni<sup>1</sup>, Laura Zulaica<sup>2</sup>*

### Resumen

Las ciudades latinoamericanas, y especialmente las áreas de expansión sin planificación adecuada, enfrentan desafíos para revertir problemáticas que amenazan su sostenibilidad. El presente trabajo evalúa la sostenibilidad en el territorio periurbano de Mar del Plata a partir de indicadores propuestos por el BID en la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES). Se construyó un índice sintético, Índice de Sostenibilidad (IS) que surge de la integración de 34 indicadores que componen la Sostenibilidad Urbana y Ambiental en ICES. Los resultados se representaron espacialmente (gvSIG). Se verifican correspondencias entre los valores extremos de los indicadores en las distintas unidades espaciales. Los indicadores referidos a ordenamiento territorial, educación, energía y saneamiento y drenaje, poseen mayor incidencia en la distribución del IS. La base de indicadores propuesta constituye un instrumento útil para la gestión de este espacio complejo, cuyos resultados revelan situaciones más críticas de sostenibilidad cuando se las compara con el área urbana.

**Palabras clave:** indicadores de sostenibilidad; crecimiento urbano; gestión urbana y ambiental; desarrollo sostenible.

## Sustainability index in the peri-urban of Mar del Plata

### Abstract

Latin American cities, and especially the areas in expansion without adequate planning, are facing challenges to reverse the problems that are threatening their sustainability. The present study evaluates the sustainability of the peri-urban of Mar del Plata (Argentina) taking into consideration indicators proposed by the Inter-American Development Bank for the Emerging and Sustainable Cities Initiative (ESCI). A synthetic index was built, Sustainability Index (SI) that integrates thirty-four indicators that make up the Urban and Environmental Sustainability in ESCI. The results were represented spatially (gvSIG). Connections were verified between the extreme values of the

---

<sup>1</sup> Becaria CIC – Instituto del Hábitat y del Ambiente (IHAM), Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Tel/fax: +54-223-475-3946. E-mail: [m\\_tomadoni@yahoo.com.ar](mailto:m_tomadoni@yahoo.com.ar)

<sup>2</sup> CONICET – Instituto del Hábitat y del Ambiente (IHAM), Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Tel/fax: +54-223-475-3946. E-mail: [laurazulaica@conicet.gov.ar](mailto:laurazulaica@conicet.gov.ar)

indicators in the different spatial units. The indicators referred to land use zoning, education, energy and sanitation and drainage, have a higher incidence in the SI distribution. The proposed group of indicators constitutes a useful tool for the management of this complex area, the results show a more critical situation of sustainability when compared to the urban area.

**Keywords:** indicators of sustainability; urban growth; urban and environmental management; sustainable development.

## Introducción

El proceso de expansión urbana, con muy bajas densidades y sin ningún patrón de planificación, conlleva consecuencias directas e inmediatas sobre el territorio; la ocupación de áreas naturales, zonas de riesgo, suelos de alto potencial agrícola, la contaminación de zonas de recarga acuífera y de fuentes de agua, son algunos de sus efectos (Acuña Araya, 2001).

En América Latina y el Caribe casi el 80% de la población reside actualmente en ciudades siendo considerada la región más urbanizada del mundo. Sin embargo, en su crecimiento, las áreas urbanas manifiestan un deterioro generalizado del entorno y una profunda desigualdad social (ONU-Hábitat, 2012), que evidencian desajustes y tensiones sociales y ambientales.

En respuesta a la realidad actual de las ciudades intermedias de América Latina y el Caribe, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) creó en 2011 la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES), la cual utiliza un enfoque multidisciplinario para abordar los desafíos que enfrentan dichas ciudades.

La Iniciativa mencionada (ICES) define una ciudad sostenible como aquella que ofrece una alta calidad de vida a sus habitantes, que minimiza sus impactos al medio natural, y que cuenta con un gobierno local con capacidad fiscal y administrativa para mantener su crecimiento económico y para llevar a cabo sus funciones urbanas, con la participación ciudadana; a partir de esta definición, se desprende que para lograr esta sustentabilidad en una ciudad, es necesario analizar al menos tres dimensiones: 1) la sostenibilidad ambiental y capacidad de respuesta al cambio climático, 2) el desarrollo urbano sostenible y 3) la sostenibilidad fiscal y de gobierno (BID, 2012a).

Partiendo de esas dimensiones y a fin de analizar el estado actual de una ciudad en términos de sostenibilidad, se definen indicadores de desempeño agrupados en función de temas de interés para la gestión local. En relación con ello, la evaluación del desempeño de la gestión pública, está en el centro de quienes toman las decisiones en los distintos niveles de gestión (nacional, regional y local). Los beneficios de la evaluación a través de indicadores de desempeño son múltiples; entre ellos se destacan los siguientes: apoya el proceso de planificación y de formulación de políticas de mediano y largo plazo; posibilita la detección de procesos o áreas de la institución en las cuales existen problemas de gestión; permite realizar ajustes en los procesos internos y readecuar cursos de acción; establece mayores niveles de transparencia respecto del uso de los recursos públicos; apoya la introducción de sistemas de reconocimiento tanto institucional como individual, entre otros beneficios (Armijo, 2011).

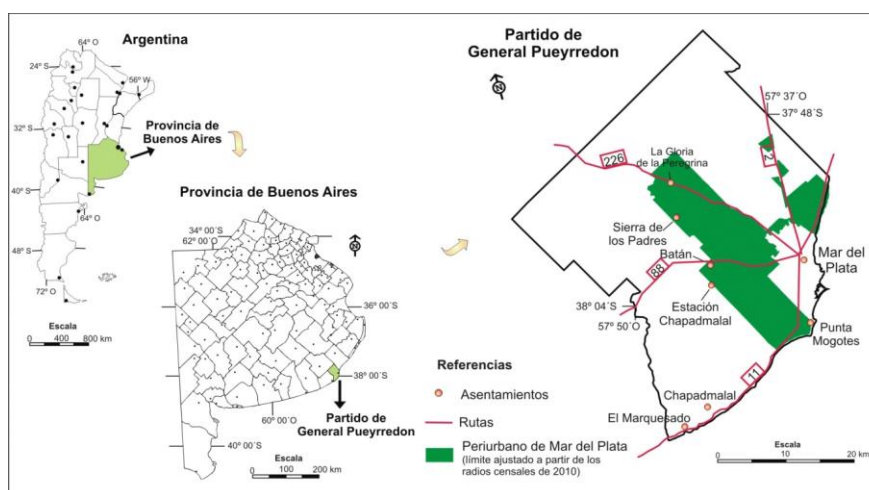
Los indicadores brindan información exacta para orientar la formulación de políticas y facilitan la comparación entre distintos ámbitos; además, permiten demostrar los impactos y retos de políticas o planes sobre la sostenibilidad (Munier, 2005).

En la Agenda 21, el plan de acción adoptado en 1992 en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, solicita a los países, así como a organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, desarrollar indicadores de desarrollo sostenible a fin de proporcionar una base sólida para la toma de decisiones en todos los niveles (CSD, 2007).

Desde ese momento, los indicadores de sostenibilidad adquieren un reconocimiento cada vez mayor como herramientas útiles para la formulación de políticas y la comunicación pública sobre el desempeño de la gestión en problemas clave para las ciudades actuales.

En el contexto mencionado, las ciudades latinoamericanas, y especialmente las áreas de expansión sin planificación adecuada, enfrentan desafíos cada vez mayores para revertir problemáticas que amenazan su sostenibilidad. Esto sucede en el periurbano de la ciudad de Mar del Plata<sup>3</sup>, provincia de Buenos Aires, Argentina (Figura 1), cuyas problemáticas fueron descritas en estudios previos (Ferraro et al., 2013; Zulaica, 2013; entre otros).

**Figura 1.** Localización del periurbano de Mar del Plata.



Fuente: Zulaica (2013).

En el marco de ICES, la ciudad de Mar del Plata fue elegida en marzo de 2012 para participar del Programa (BID, 2012b). De acuerdo con la misma fuente, la aplicación de esta metodología durante el año 2012, permitió contar con un diagnóstico actualizado e integral de los problemas que afectan su sostenibilidad ambiental, urbana y fiscal. Sin embargo, poco se ha llegado a profundizar sobre las diferenciaciones internas del territorio periurbano a la luz de los indicadores considerados en el diagnóstico.

Tomando como base estudios antecedentes (Tomadoni et al., 2014; Zulaica y Tomadoni, 2015) y a fin de profundizar en el conocimiento de la sostenibilidad en la zona de transición urbano-rural de Mar del Plata, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la sostenibilidad del periurbano marplatense considerando algunos de los indicadores propuestos por el modelo del BID para dos dimensiones de interés: la urbana y la ambiental. Para ello se construye un índice sintético, Índice de

<sup>3</sup> El periurbano de Mar del Plata alcanza 34.071 ha y según los datos del censo nacional de 2010 posee 125.143 habitantes, es decir, casi el 20,2% del total de la población censada en el partido de General Pueyrredon en ese año (618.989 habitantes).

Sostenibilidad (IS), conformado por la sumatoria de dos índices: de Sostenibilidad Urbana (ISU) y de Sostenibilidad Ambiental (ISA)<sup>4</sup>.

El IS constituye, de acuerdo con Schuschny y Soto (2009), un indicador compuesto, es decir una representación simplificada que busca resumir un concepto multidimensional en un índice simple (unidimensional) con base en un modelo conceptual subyacente. Esta representación permite establecer umbrales, es decir, puntos de inflexión relevantes en la implementación de políticas tendientes a la sostenibilidad, indispensables para la toma de decisiones.

El periurbano de Mar del Plata adquiere un interés particular en la gestión urbana dado que muchos de los temas implicados en las dimensiones urbana y ambiental de la sostenibilidad expresan situaciones de máxima conflictividad cuando se las compara con las áreas típicamente urbanas.

## Metodología

Se construyó un índice sintético, Índice de Sostenibilidad (IS), que permite evaluar elementos clave que hacen a la sostenibilidad del periurbano marplatense en sus aspectos urbanos y ambientales, incluyendo en esta última dimensión la capacidad de respuesta al cambio climático. El índice integra algunos indicadores de estas dimensiones contempladas por ICES, cumpliendo con un objetivo social que es el de mejorar la comunicación y establecer comparaciones.

En la construcción del IS se tomaron como base los estudios realizados por Tomadoni et al. (2014)<sup>5</sup> y Zulaica y Tomadoni (2015)<sup>6</sup>, mediante la técnica de Puntaje Omega. Se utilizaron para ello métodos y fuentes de información específicas, expuestos en los trabajos citados. El IS intenta evaluar aspectos objetivos de la sostenibilidad urbana y ambiental a partir de indicadores cuantitativos. Las unidades de referencia espacial de este estudio son los radios censales de 2010 (INDEC, 2010), de los cuales se dispone de información desagregada que permite analizar las diferencias al interior del territorio periurbano.

Tal como se especifica en los estudios antecedentes, la lista de indicadores que responden a las dimensiones abordadas de la sostenibilidad en el periurbano marplatense, se componen de ocho temas para la sostenibilidad urbana y ocho para la ambiental. La nomenclatura de las categorías consideradas y los indicadores integrados en cada una de ellas se ajustaron en función de la información disponible y posible de desagregar en radios censales, que constituyen las unidades de análisis en este trabajo. Las distintas categorías se ponderaron para alcanzar una escala del IS comprendida entre 0 (peor situación) y 1 (mejor situación), asignándole a cada una de ellas un peso relativo definido por la importancia en el contexto general y por la cantidad de indicadores que agrupan. Cada dimensión puede alcanzar un valor máximo de 0,5. La lista con los temas abordados, los indicadores considerados y los valores de ponderación (VP) asignados para construir el índice, se presentan en la Tabla 1. Posteriormente, se elaboró una base de datos georreferenciada (gvSIG, versión 1.11).

---

<sup>4</sup> Parte de los resultados aquí expuestos fueron presentados en el III Congreso Latinoamericano y Caribeño de Ciencias Sociales, organizado por FLACSO Ecuador y realizado en Quito, agosto de 2015.

<sup>5</sup> Disponible en: <http://faud.mdp.edu.ar/revistas/index.php/ia>

<sup>6</sup> Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/50120/46582>

**Tabla 1.** Temas, indicadores y valores de ponderación (VP) utilizados en la construcción del Índice de Sostenibilidad (IS).

Temas		Indicadores	VP
Sostenibilidad Urbana	Ordenamiento territorial	Densidad de población	0,020
		Porcentaje de viviendas de tipo inconveniente	0,020
		Porcentaje de hogares con hacinamiento severo (más de tres personas por cuarto)	0,020
		Porcentaje de viviendas particulares ocupadas	0,020
		Porcentaje de hogares con baño de uso exclusivo	0,020
		Porcentaje de hogares sin heladera	0,020
		Porcentaje de hogares sin computadora	0,020
		Superficies de espacios verdes respecto de la población del radio	0,020
	Inequidad urbana	Porcentaje de hogares con al menos un indicador de NBI	0,040
	Movilidad	Porcentaje de la superficie del radio con cobertura de servicio de transporte público a menos de 300 metros	0,020
	Empleo	Índice de dependencia potencial	0,020
		Tasa de desocupación	0,040
	Conectividad	Porcentaje de población en hogares con teléfono celular	0,020
	Educación	Tasa de analfabetismo	0,040
		Porcentaje de población de 3 años y más que utiliza computadora en viviendas particulares	0,020
		Porcentaje de la superficie del radio a menos de 500 metros de un establecimiento educativo	0,020
		Porcentaje de la población de 18 años o más que cursa o cursó nivel terciario o universitario	0,020
	Seguridad ciudadana	Porcentaje de robos respecto del total registrado en el Partido	0,020
		Porcentaje de robos con violencia respecto del total registrado en el Partido	0,020
		Porcentaje de homicidios dolosos respecto del total registrado en el Partido	0,020
	Salud	Porcentaje de superficie del radio a menos de 500 metros de un centro de salud público.	0,040
Sostenibilidad Ambiental	Agua	Porcentaje de hogares con disponibilidad de servicio de agua de red pública	0,050
		Porcentaje de hogares sin provisión de agua dentro de la vivienda	0,050
		Consumo anual de agua per cápita	0,025
	Saneamiento y drenaje	Porcentaje de hogares con disponibilidad de servicio de desagüe cloacal	0,050
		Porcentaje de hogares con instalación sanitaria con descarga de agua	0,050
	Residuos sólidos	Cantidad de residuos generados per cápita	0,025
	Energía	Porcentaje de hogares con disponibilidad de servicio de gas de red	0,025
	Calidad del aire	Porcentaje de la superficie del radio a menos de 300 m de fuentes de contaminación	0,025
	Mitigación del cambio climático	Emisiones gases de efecto invernadero (CO <sub>2</sub> ) en toneladas generadas en función del consumo de energía	0,025
	Ruido	Porcentaje de superficie del radio a menos de 300 m de fuentes de ruido	0,025
	Vulnerabilidad ante desastres	Porcentaje de superficie del radio vulnerable a inundaciones	0,050
		Porcentaje de áreas ocupadas por actividades que impliquen riesgos ambientales o que limiten a 300 m de esas áreas	0,050
		Porcentaje de superficie del radio ocupada por asentamientos informales	0,050

Fuente: Elaboración propia a partir de Tomadoni et al. (2014) y Zulaica y Tomadoni (2015).

Una vez obtenidos los valores para los distintos indicadores seleccionados se estandarizaron con la finalidad de transformarlos en unidades adimensionales que permitan establecer comparaciones (Buzai, 2003). En este caso, se utilizó la técnica de Puntaje Omega.

Este procedimiento transforma los datos de los indicadores llevándolos a un intervalo comprendido entre 0 y 1, valores que corresponden a los datos mínimos y máximos, respectivamente. En este caso, el valor más alto (1) expresa la mejor situación de cada uno de los indicadores, mientras que el más bajo exhibe (0) la peor condición. El IS implica la construcción previa de un Índice de Sostenibilidad Urbana (ISU) y otro de Sostenibilidad Ambiental (ISA), cuyo valor máximo (mejor condición) puede alcanzar 0,5.

La sumatoria de los resultados obtenidos para ambas dimensiones, expresa el valor del IS en cada unidad espacial. Las fórmulas utilizadas en la estandarización de los indicadores se presentan a continuación según su sentido positivo o negativo:

Indicadores cuyo incremento implica peor situación relativa:

$$VE = (M - d) / (M - m) * VP$$

Indicadores cuyo incremento implica mejor situación relativa:

$$VE = [1 - (M - d) / (M - m)] * VP$$

Donde: VE: valor estandarizado del indicador; d: dato original a ser estandarizado; M: mayor valor del indicador; m: menor valor del indicador; y VP: valor de ponderación del indicador.

Una vez calculados los valores estandarizados para cada uno de los indicadores, se sumaron los resultados obtenidos en cada radio, definiéndose así el IS, el cual queda expresado de la siguiente forma:

$$IS = \sum VESU + \sum VESA$$

Donde: VESU: valor estandarizado de los indicadores de Sostenibilidad Urbana; y VESA: valor estandarizado de los indicadores de Sostenibilidad Ambiental.

Los resultados obtenidos para cada uno de los temas se representaron espacialmente en mapas elaborados en gvSIG 1.11 y se analizó su situación en particular. La integración de los resultados obtenidos en un índice, permitió diferenciar cinco categorías para cada una de las dimensiones y para el índice final, que reflejan las situaciones favorables, intermedias y desfavorables (Sostenibilidad: crítica, baja, media, alta y muy alta). La configuración espacial se obtuvo en estos casos a partir de la clasificación en intervalos por *cortes naturales*. Este método identifica los puntos de ruptura entre las clases utilizando una fórmula estadística (optimización de *Jenk*), que minimiza la suma de la varianza dentro de cada una de las clases.

## Resultados

De acuerdo con ICES, la sostenibilidad ambiental y de cambio climático se basa en tres pilares que son analizados a través de los indicadores: *i.* manejo del ambiente y consumo de recursos naturales; *ii.* mitigación de gases de efecto invernadero y otras formas de contaminación, promoviendo el uso de fuentes alternativas de energía; y *iii.* la reducción de la vulnerabilidad de la ciudad frente a los peligros y la adaptación al cambio climático. Por su parte, se consideran cuatro pilares de la sustentabilidad urbana: *i.* el control del crecimiento y la provisión de un hábitat adecuado para sus

ciudadanos; *ii.* la promoción de un transporte urbano sostenible; *iii.* la promoción de la competitividad y un desarrollo local sostenibles; y *iv.* el suministro de servicios sociales de calidad y niveles óptimos de seguridad ciudadana (Municipio de General Pueyrredon, 2013).

El análisis de la distribución de los indicadores de sostenibilidad urbana y ambiental en el periurbano de Mar del Plata, intenta profundizar en las diferenciaciones territoriales al interior de este espacio complejo. Tal como señalan Tomadoni et al. (2014) y Zulaica y Tomadoni (2015), si bien en el conjunto del Partido, los informes del Municipio indican que la situación para la ciudad es en general favorable en el contexto de las ciudades evaluadas en ICES, coexisten diferencias significativas especialmente en esta área de transición urbano-rural, que se manifiestan en los distintos temas.

De esta manera, los resultados obtenidos demuestran la existencia de correlaciones entre los valores extremos de los indicadores en las distintas unidades espaciales en cada uno de los temas considerados.

Cuando se analiza la distribución espacial del IS en el periurbano marplatense (Figura 2), se verifican las mejores condiciones (sostenibilidad muy alta, IS: 0,719-0,826) en los barrios Aeroparque, Grosellar, un sector de Zacagnini, La Florida, Los Tilos, en el Bosque Peralta Ramos, un sector de Faro Norte, de Sierra de Los Padres y San Jacinto, Don Emilio, Libertad y en el área en la que se localizan barrios cerrados hacia el sur. Las condiciones de sostenibilidad alta (IS: 0,665-0,715) se presentan en los barrios General Belgrano, Las Américas, El Jardín de Peralta Ramos, El Jardín de Stella Maris, Alfar, sectores de Zacagnini, Virgen del Luján, Florentino Ameghino, Don Emilio, San Jacinto, Playa Serena y Acantilados. Se destacan en este rango, Estación Chapadmalal y un área de Batán y Sierra de los Padres.

La sostenibilidad media (IS: 0,605-0,656) se adquiere principalmente en las proximidades del aeropuerto, en sectores de los barrios Fray Luis Beltrán, Parque Camet, Félix U. Camet. También se destaca esta situación en Hipódromo, Las Margaritas y áreas de Parque Palermo, General Belgrano y Antártida Argentina. Integran además esta categoría una zona de Batán y Colinas Verdes.

Valores bajos del Índice (sostenibilidad baja, IS: 0,551-0,603) se registran en el área de localización del aeropuerto y en Parque Camet, en Santa Rita, Dos de Abril, Belisario Roldán, Parque Hermoso, Las Canteras, Santa Celina, en el sector que integra el distrito industrial sobre la Ruta 88 y en la zona con características de ruralidad definida a partir del eje de la Ruta 226.

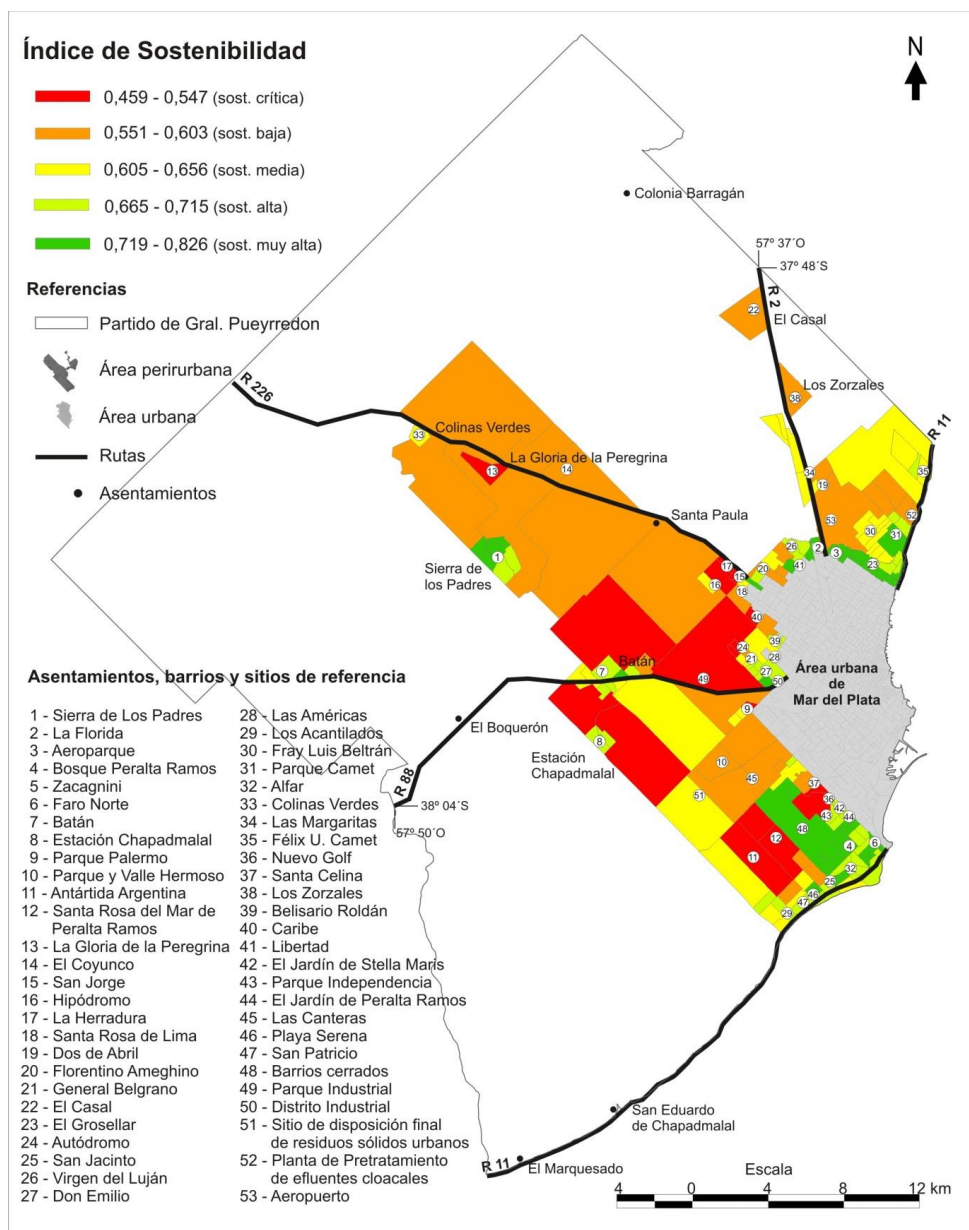
Por último y en el otro extremo de la sostenibilidad (sostenibilidad crítica, IS: 0,459-0,547) se encuentran los barrios San Jorge, Autódromo, La Herradura, Caribe, Nuevo Golf, Parque Independencia, Antártida Argentina, Quebradas de Peralta Ramos. Se destacan La Gloria de la Peregrina y áreas alejadas del ejido urbano con predominancia de actividades asociadas con el medio rural, tales como las zonas próximas a Estación Chapadmalal y Batán.

Al analizar los índices por temas que componen cada una de las dimensiones del IS (Figura 3), se observa que, respecto de la sustentabilidad urbana, aquellos relativos a ordenamiento territorial (vivienda, ocupación del suelo) y educación definen, en general, las situaciones más favorables y desfavorables en gran parte de las unidades espaciales. Ello se puede corroborar al aplicar el coeficiente de correlación lineal, o *r de Pearson*, que alcanza 0,735 para el caso de ordenamiento territorial y 0,734 para educación. El coeficiente mencionado, que mide el grado de relación lineal entre las variables, muestra en ambos casos una correlación positiva alta que se verifica en los



gráficos de dispersión (Figura 4). En dichos gráficos, el eje y representa el ISU en tanto que en el eje x se observan los valores estandarizados de cada tema.

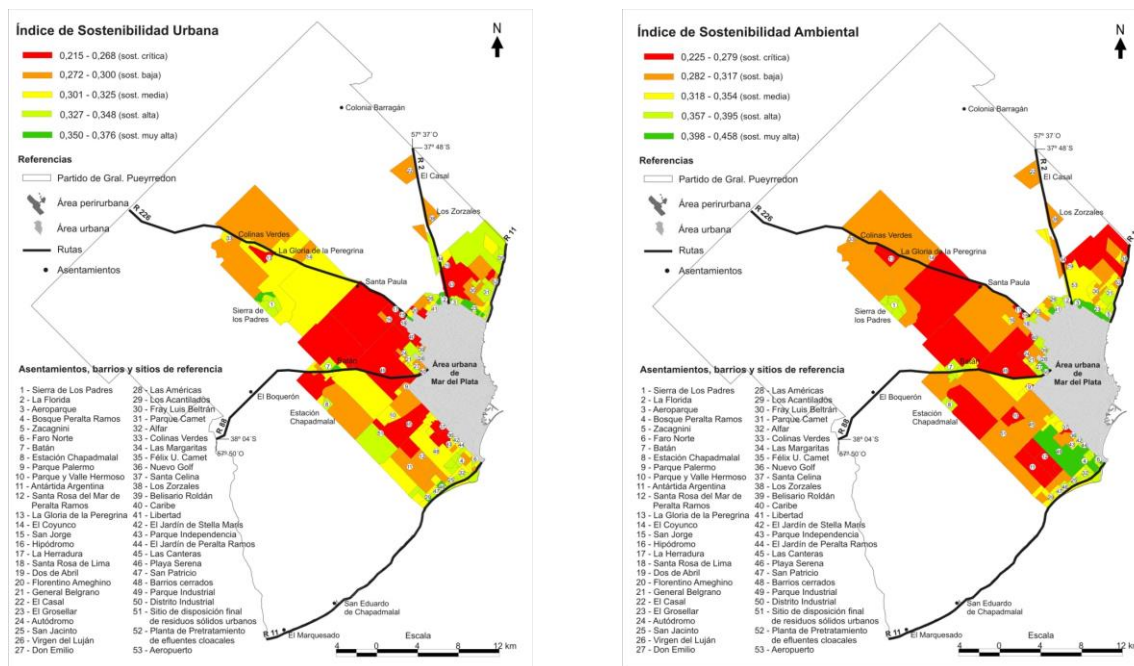
**Figura 2.** Periurbano de Mar del Plata: Índice de Sostenibilidad.



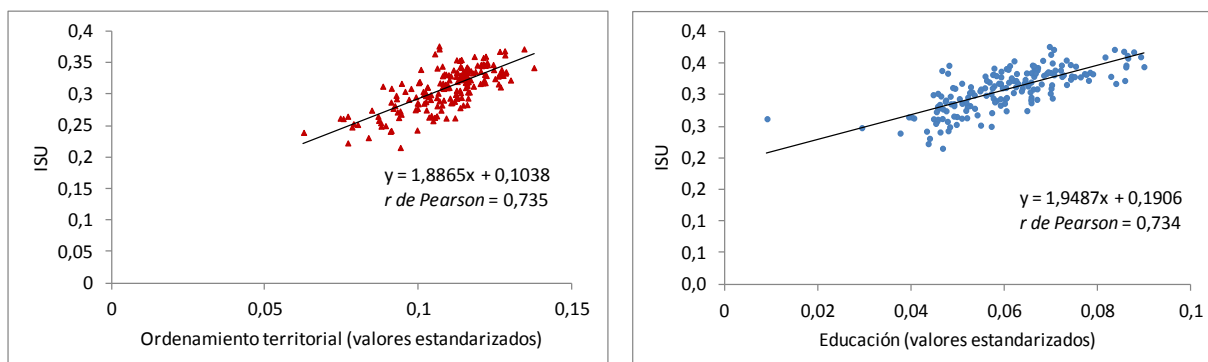
Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los índices por temas que componen cada una de las dimensiones del IS (Figura 3), se observa que, respecto de la sustentabilidad urbana, aquellos relativos a ordenamiento territorial (vivienda, ocupación del suelo) y educación definen, en general, las situaciones más favorables y desfavorables en gran parte de las unidades espaciales. Ello se puede corroborar al aplicar el coeficiente de correlación lineal, o *r* de Pearson, que alcanza 0,735 para el caso de ordenamiento territorial y 0,734 para educación. El coeficiente mencionado, que mide el grado de relación lineal entre las variables, muestra en ambos casos una correlación positiva alta que se verifica en los gráficos de dispersión (Figura 4). En dichos gráficos, el eje y representa el ISU en tanto que en el eje x se observan los valores estandarizados de cada tema.



**Figura 3.** Índice de Sustentabilidad Urbana (ISU) e Índice de Sustentabilidad Ambiental (ISA).

Fuente: Elaboración propia a partir de Tomadoni et al. (2014) y Zulaica y Tomadoni (2015).

**Figura 4.** Gráficos de dispersión entre los valores del ISU y los temas ordenamiento territorial y educación.

Fuente: Elaboración propia.

Los indicadores del tema ordenamiento territorial, revelan condiciones de máxima criticidad en La Herradura, Autódromo, un sector de Batán y zonas rurales sobre la ruta 226 próximas al ejido urbano y en las inmediaciones de Estación Chapadmalal. Las mejores situaciones se destacan en El Grosellar, Zacagnini, La Florida, Los Tilos, Las Margaritas, Faro Norte, Bosque Peralta Ramos, Sierra de Los Padres y en la zona de localización de barrios cerrados. Dentro de este tema, se observan fuertes correspondencias entre los valores obtenidos para la dimensión urbana y los indicadores “porcentaje de hogares con hacinamiento severo” y “porcentaje de hogares sin heladera”.

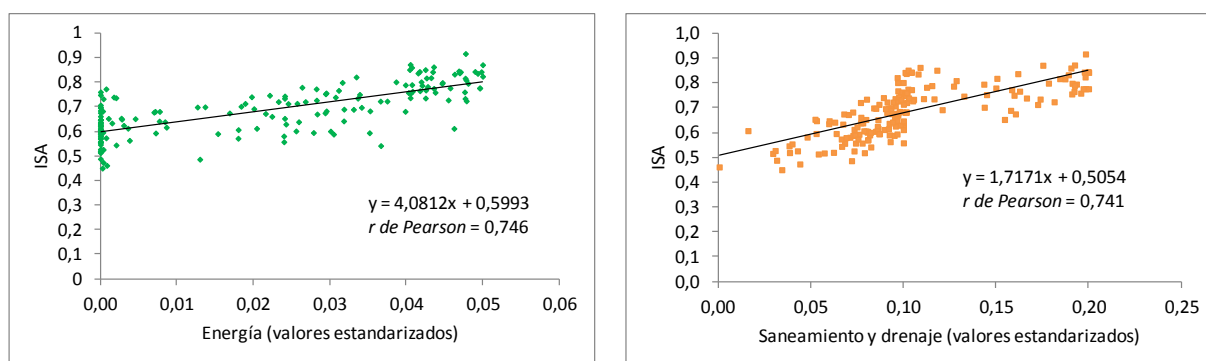
Respecto de los indicadores de educación, se observan valores bajos en las áreas más rurales del periurbano, destacándose el sector próximo a La Herradura e Hipódromo sobre la ruta 226 y un sector del barrio Parque Camet. Los mejores niveles, se registran en barrios próximos al ejido urbano tales como Zacagnini, El Grosellar, La Florida, Los Tilos, Faro Norte, Bosque Peralta Ramos. Se destaca también esta condición en Sierra de Los Padres. En este caso, es el indicador “porcentaje de población de tres años y más que utiliza computadora en viviendas particulares” el que posee mayor incidencia en la distribución en el comportamiento general de la dimensión.

Respecto de los temas que componen la sostenibilidad ambiental, aquellos relativos a energía y saneamiento y drenaje definen, en general, las situaciones más favorables y desfavorables en gran parte de las unidades espaciales. En este caso, el coeficiente de correlación lineal alcanza 0,746 para el tema energía y 0,741 para saneamiento y drenaje (Figura 5). En este caso, el eje y representa el ISA y el eje x muestra los valores estandarizados de cada tema.

De acuerdo con la Municipalidad de General Pueyrredon (2013), en materia de energía, los indicadores considerados relativos a energía eléctrica y provisión de gas no exponen limitaciones en cuanto a calidad y cobertura de servicio. Sin embargo, la demanda estacional incide negativamente en la sostenibilidad de los servicios dado que deben cubrirse con unidades de generación caras, ineficientes y que producen elevados niveles de emisiones de gases de efecto invernadero. En el periurbano estudiado sólo se considera el indicador de provisión de gas de red debido a que para el caso de energía eléctrica no se dispone de datos que permitan establecer diferenciaciones al interior de las unidades espaciales estudiadas y en general, las limitaciones exhibidas no son de relevancia.

Contrariamente, la disponibilidad de gas de red difiere significativamente al interior del periurbano y su provisión, facilita el desarrollo de las actividades domésticas, brindando confort al interior de los hogares.

**Figura 5.** Gráficos de dispersión entre los valores del ISA y los temas energía y saneamiento y drenaje.



Fuente: Elaboración propia.

Uno de los indicadores relativos a saneamiento y drenaje considerados en este trabajo tiene que ver con la presencia en los hogares de servicio de red cloacal, mientras que el otro, porcentaje de hogares con instalación sanitaria con descarga de agua, caracteriza las áreas típicamente rurales sobre las cuales no es posible extender los servicios sanitarios. El primero exhibe una situación notoriamente más crítica que el segundo. Además de los temas mencionados, agua y vulnerabilidad ante desastres, también tienen relevancia en la determinación de los valores de la dimensión ambiental.

## Conclusiones

Los indicadores de sostenibilidad reflejan la evolución del estado del ambiente y permiten monitorear los progresos realizados en función de objetivos definidos previamente. En esta instancia, el presente trabajo no pretende aportar con la formulación de estrategias de intervención sino brindar un diagnóstico de la situación actual que permita visualizar las diferencias al interior de este espacio complejo y determinar las áreas críticas. Esto se fundamenta en que históricamente, las intervenciones realizadas para revertir problemáticas como las contenidas en los indicadores, tienen lugar principalmente en las áreas consideradas urbanas. Este estudio destaca que las situaciones más

desfavorables se dan en el periurbano y por lo tanto, las intervenciones específicas para cada uno de los temas incluidos en la Iniciativa ICES, debieran al menos contemplar la existencia de este espacio. En este sentido, es importante mencionar que el periurbano prácticamente no ha sido considerado en los diagnósticos realizados en el marco de la Iniciativa, los cuales se centran fundamentalmente en el ejido urbano de Mar del Plata, denominado así en el Código de Ordenamiento Territorial actualmente desactualizado.

El Índice de Sostenibilidad (IS) del periurbano marplatense, se construyó mediante la integración de 34 indicadores desagregados en 16 temas correspondientes a dos de las dimensiones consideradas por ICES. Los indicadores fueron ajustados en función de la información disponible y factible de procesar en la escala de análisis utilizada. Cada uno de estos aspectos o temas determina diferentes categorías del Índice y permite deducir cuánto una unidad espacial (radio censal) se acerca o aleja del concepto de sostenibilidad dentro del universo considerado.

El IS presenta limitaciones que surgen de la propia selección de indicadores y de su ponderación que adquiere cierta subjetividad. No obstante, el procedimiento metodológico permitió caracterizar la complejidad territorial del periurbano y puede considerarse válido para analizar la distribución espacial de indicadores seleccionados y visualizar rápidamente la sostenibilidad en cada unidad de referencia. Los IS más favorables (0,719-0,826) se presentan generalmente en sectores próximos al ejido urbano y en las áreas costeras. Las situaciones más críticas del IS (0,459-0,547) se identifican fundamentalmente en zonas en las que se desarrollan actividades rurales y en las que se localizan asentamientos de carácter precario. Dentro de los temas considerados, ordenamiento territorial y educación (dimensión urbana) y energía y saneamiento y drenaje (dimensión ambiental) son los que poseen mayor incidencia en la distribución del IS.

Finalmente y retomando las reflexiones de trabajos antecedentes, se resalta la necesidad de profundizar en estudios integrados que contemplen las distintas dimensiones de la sostenibilidad sugeridas en la Iniciativa del BID, a fin de evaluar el estado actual del territorio periurbano, coordinar acciones entre los diferentes ámbitos institucionales y la comunidad en general para generar estrategias de intervención acordes con los principios de la sostenibilidad ambiental, urbana y fiscal.

## Bibliografía

- Acuña Araya, Luis -coordinador-. (2001). *Documento final del grupo urbanismo y uso de suelo*. San José de Costa Rica: Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Planificación Urbana.
- Armijo, Marianela. (2011). *Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), CEPAL, Naciones Unidas. ISBN 978-92-1-121774-2
- BID. (2012a). *Guía metodológica; Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles*. Banco Interamericano de Desarrollo, Primera Edición.
- BID (2012b). *Mar del Plata Sostenible: implementación del plan de acción de la Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles*. Documento de proyecto, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Buzai, Gustavo. (2003). *Mapas sociales urbanos*. Buenos Aires: Lugar Editorial. ISBN 950-892-157-9
- CSD. (2007). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies, Third Edition*. New York: Commission on Sustainable Development, United Nations. ISBN 978-92-1-104577-2

- Ferraro, Rosana; Zulaica, Laura y Echechuri, Héctor. (2013). *Perspectivas de abordaje y caracterización del periurbano de Mar del Plata, Argentina*. En Revista *Letras Verdes*, Revista del Programa de Estudios Socioambientales, FLACSO, Ecuador, Nº 13, pp. 19-40. ISSN 1390-6631.
- INDEC. (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas*. Base de datos REDATAM (R + SP Process), Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Municipio de General Pueyrredon (2013). *Plan de acción, Mar del Plata Sostenible*. Mar del Plata: Municipio de General Pueyrredon y Banco Interamericano de Desarrollo.
- Munier, N Nolberto. (2005). *Introduction to Sustainability: Road to a Better Future*. Dordrecht: Springer. ISBN 978-1-4020-3558-6
- ONU-HÁBITAT. (2012). *Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe: Rumbo a una nueva transición urbana*. Río de Janeiro: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. ISBN 978-92-1-133397-8
- Schuschny, Andrés y Soto, Humberto. (2009). *Guía metodológica, diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Tomadoni, Micaela; Zulaica, Laura y Calderón Gabriela. (2014). *Sostenibilidad urbana en la zona de transición urbano-rural de Mar del Plata*. En Revista *i+a*, investigación + acción. Nº 16, pp. 71-90. ISSN 2250-818X
- Zulaica, Laura. (2013). *Sustentabilidad social en el periurbano de la ciudad de Mar del Plata: análisis de su evolución a partir de la construcción y aplicación de un Índice de Habitabilidad*. En Revista *Georaguia*, Vol. 3, Nº 2, pp. 1-25. ISSN 2236-9716
- Zulaica, Laura y Tomadoni, Micaela. (2015). Indicadores de sostenibilidad ambiental en el periurbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. En Revista *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Vol. 35, Nº 2, pp. 195-216. ISSN 0211-9803

## **Autores**

Micaela Tomadoni es becaria CIC en el Instituto del Hábitat y del Ambiente (IHAM) de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Mar del Plata. E-mail: m\_tomadoni@yahoo.com.ar

Laura Zulaica - CONICET en el IHAM de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Mar del Plata. E-mail: laurazulaica@conicet.gov.ar